

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 64-017379

(43)Date of publication of application : 20.01.1989

(51)Int.Cl.

H01M 8/04

(21)Application number : 62-172943

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 13.07.1987

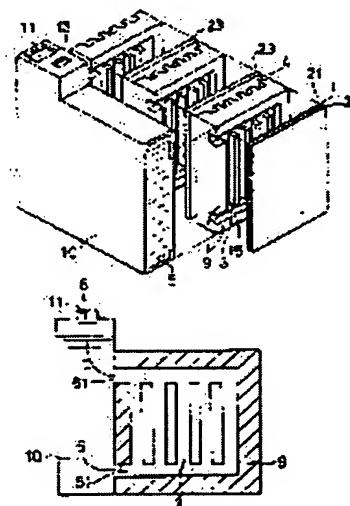
(72)Inventor : SHIMIZU TOSHIO
TSUKUI TSUTOMU
EBARA KATSUYA
TAKAHASHI SANKICHI

(54) METHANOL FUEL CELL

(57)Abstract:

PURPOSE: To perform fuel supply from a fuel tank to a fuel chamber so effectively as well as to make stable generating operation for hours performable by situating an opening of the exhaust passage of generated carbonic acid gas to be generated by a fuel electrode in a lower part at the more required height than a fuel level inside the fuel tank.

CONSTITUTION: An opening 61 of the exhaust passage of generated carbonic acid gas 6 to be exhausted in a fuel tank 10 from a fuel chamber 3 is situated in a lower part at the more required height than a level of fuel 5 inside the fuel tank. And, after the carbonic acid gas goes up in the fuel chamber 3, going by way of liquid phase of the fuel 5 inside the fuel tank 10 via the opening 61, it is constituted so as to be exhausted to the outside through a carbonic acid gas separator 11. With this constitution, the fuel 5 to be fed to the fuel chamber 3 from a lower part of the fuel tank 10 is stirred up by what the generated carbonic acid gas 6 is moved to the liquid phase at an upper part of the fuel tank 10 from an upper part of the fuel chamber 3, and the fuel 5 in the fuel tank 10 and the fuel chamber is circulated by a natural convection phenomenon whereby effective supply of the fuel into the fuel chamber 3 is made performable.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(J.P.)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭64-17379

⑬ Int.Cl.
H 01 M 8/04

識別記号 庁内整理番号
L-7623-5H

⑭ 公開 昭和64年(1989)1月20日

審査請求 未請求 発明の数 3 (全6頁)

⑮ 発明の名称 メタノール燃料電池

⑯ 特 願 昭62-172943

⑰ 出 願 昭62(1987)7月13日

⑱ 発 明 者 清水 利 男 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研
究所内
⑱ 発 明 者 津 久 井 勤 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研
究所内
⑱ 発 明 者 江 原 勝 也 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研
究所内
⑱ 発 明 者 高 橋 燦 吉 茨城県日立市久慈町4026番地 株式会社日立製作所日立研
究所内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 代 理 人 弁理士 平木 祐輔

明 細 書

1. 発明の名称

メタノール燃料電池

2. 特許請求の範囲

1. メタノールを燃料とする燃料電池において、燃料極で生成し、燃料室から燃料タンク内に排出される生成炭酸ガスの排出路の開口部を燃料タンク内の燃料の液面より所要高さ下部に位置せしめたことを特徴とするメタノール燃料電池。
2. 生成炭酸ガス排出路を上下に複数個設けたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のメタノール燃料電池。
3. 排出路をその開口側に向かって上方へ傾斜させたことを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載のメタノール燃料電池。
4. メタノールを燃料とする燃料電池において、燃料極で生成し、燃料室から燃料タンク内に排出される生成炭酸ガスの排出路の開口部を燃料タンク内の燃料の液面より所要高さ下部に位置せしめるとともに、酸化極に供給される空気

の空気輸送経路の中間部を燃料タンクと熱交換可能に位置せしめることにより、前記燃料タンクを前記空気で冷却し、燃料室内の燃料と燃料タンク内の燃料とに温度差を設けるようにしたことを特徴とするメタノール燃料電池。

5. 生成炭酸ガス排出路を上下に複数個設けたことを特徴とする特許請求の範囲第4項記載のメタノール燃料電池。
6. 排出路をその開口部に向かって上方へ傾斜させたことを特徴とする特許請求の範囲第4項または第5項記載のメタノール燃料電池。
7. メタノールを燃料とする燃料電池において、燃料極で生成し、燃料室から燃料タンク内に排出される生成炭酸ガスの排出路の開口部を燃料タンク内の燃料の液面より所要高さ下部に位置せしめるとともに、前記燃料タンク内の生成炭酸ガス排出経路に生成炭酸ガスの移動により回転する羽根を設け、前記羽根の回転により燃料タンク内の燃料を攪拌するようにしたことを特徴とするメタノール燃料電池。

8. 生成炭酸ガス排出路を上下に複数個設けたことを特徴とする特許請求の範囲第7項記載のメタノール燃料電池。

9. 排出路をその開口部に向かって上方へ傾斜させたことを特徴とする特許請求の範囲第7項または第8項記載のメタノール燃料電池。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明はメタノールを燃料とするメタノール燃料電池に関し、特に、燃料の供給、濃度の均一化と生成ガスの排出に好適なメタノール燃料電池に関する。

(従来の技術)

メタノール燃料電池は第8図に示すように、電解質1を介して触媒を添着したアノード21とカソード22とが対向（これをユニット20と呼ぶことにする）し、それぞれの電極の反電解質側には燃料室3と空気室4とが構成される。アノード21では燃料室3を経由して供給された燃料5が反応して水素イオンと炭酸ガスが生成される。

水溶液である燃料5が充填される燃料タンク10を電池本体の側面に配置したものである。

第10図においては、燃料室3には下部から燃料5が供給され、生成炭酸ガス6は燃料5中を上昇し、燃料タンク10の上部気相部からガス分離器11を経て外部に排出される。また、第11図においては、燃料5は燃料タンク10の下部から燃料室3に供給され、生成炭酸ガス6は燃料室3の上部より排出される。

前記第10図および第11図の場合、燃料タンク10への燃料5の補給は燃料タンク10の上部に設けた注入口13より入れられるが、アノード21で生成される炭酸ガス6が燃料室3を上昇するときのガスリフト効果で燃料室3と燃料タンク10との燃料5は多少の循環は可能であるが、長時間発電運転するには、燃料室10の燃料5のメタノール濃度が低くなり安定な性能を得ることができない。すなわち、メタノール燃料電池の安定的運転のためには、その燃料であるメタノール水溶液におけるメタノール濃度が0.3 mol/l から 7 mol/l 程度の範囲で

一方、カソード極22においては、空気室4を経由して酸化剤としての空気7が供給され、アノード21から電解質1を経由して来た水素イオンと外部電気回路を経由して来る電子との反応により水8が生成され、空気7とともに外部に排出される。

ここで、従来のメタノール燃料電池における燃料供給系は次のような方法がとられている。

第9図に示すものは、ポンプ14によって燃料を循環供給するものであり、燃料5はシール部9で囲まれ、かつ、リブ15で区画された燃料室3に供給される。この場合、アノードで消費する燃料は燃料タンクからバルブ12を経て燃料循環系に供給される。

このような燃料循環タイプの燃料電池においては、生成炭酸ガスを排出する液面はどのようなであっても問題ないが、ポンプを使うことでその動力が必要であり、又、装置全体として大きくなること、重量が大となること、さらには高価になる欠点がある。

第10図、第11図は他の従来方式で、メタノール

あることが望ましいが、上記のものにおいては、そのような濃度範囲が維持されないのである。

このためポンプを使わずに、燃料タンク10の燃料5が燃料室3に効果的に供給される方法の検討が必要であった。

(発明が解決しようとする問題点)

前記のように、ポンプなしで燃料タンクから燃料室へ効果的に燃料を供給して、メタノール燃料の濃度を上記所要範囲に維持し長時間安定な運転を行なわせることがむずかしいという問題がある。

また、ポンプを用いると燃料室への燃料の供給は可能であるが、ポンプを用いることによるポンプの動力の消費、さらに装置の大型化、重量増などの問題がある。

本発明の目的は、ポンプを用いずに、燃料タンクから燃料室への燃料供給を効果的に行ない、長時間安定した発電運転可能な燃料電池装置を提供することにある。

(問題点を解決するための手段)

本発明の特徴は、第1乃至第2図に示すように、

アノード21で生成し、燃料室3から燃料タンク10内に排出される生成炭酸ガスの排出路の開口部

(上部付近出口61)を燃料タンク内の燃料5の液面より所要高さ下部に位置せしめることにより、前記炭酸ガスが燃料室3を上昇し上記開口部を経て、燃料タンク10内の燃料5の液相を経由した後、炭酸ガス分離器11を通して外部に排出されるように構成したことにある。

(作用)

本発明は上記のような構成をとるので、燃料タンク10の下部から燃料室3内に供給される燃料5は、生成炭酸ガスが燃料室3の上部から燃料タンク10の上部の液相を移動することにより攪拌され、燃料室3への効果的な供給が可能となる。また、同時に燃料室3の燃料5はアノード21およびカソード22での電気化学反応で生じる熱により、燃料タンク10内の燃料5に比べ温度が高くなり、温度差による自然対流現象によって、燃料タンク10と燃料室3の燃料5が循環することにより燃料の燃料室3への効果的供給に寄与する。

ガスのリフト効果で燃料室3の燃料5が燃料室3の上部から上部付近出口61を通過して燃料タンク10の上部へ移送され、その移送された分に見合う量の燃料5が燃料タンク10の下部から燃料入口部51を通過して燃料室3の下部に移動し、この繰返しによって、燃料タンク10と燃料室3との間で燃料5の循環が生じる。

また、アノード21およびカソード22における電気化学反応によって生じる反応熱により、燃料室3の燃料5はそのエネルギーを吸収して温度が上昇する。この場合、燃料タンク10内の燃料5に比べ温度が高く、燃料室3と燃料タンク10内の燃料5間で対流現象が生じ燃料5の循環が行なわれる。この燃料5の循環が行なわせるには前述のように燃料室3の炭酸ガス排出路の開口部、すなわち、本実施例では上部付近出口61、が燃料タンク10内の燃料5の液面より所要高さ下部に位置せしめられていることが不可欠である。また、この燃料5の温度差による対流をより効果的に行うためには、カソード22に供給する空気7を外部からブローで

(実施例)

以下、本発明の一実施例を第1図、第2図により説明する。

メタノール燃料電池は第3図に示す単位電池を複数個直列接続されるものであり、第1図はその1例を示し、第2図は第1図の単位電池の燃料室3とこれにつながる燃料タンク10の断面図を示す。

燃料タンク10内には燃料5が充填され、燃料室3の上部には、前記燃料タンク10内の燃料5の液面より下部に位置するように上部付近出口61(炭酸ガスの排出路の開口部に相当する)が設けられ、さらにその下部には燃料入口部51が設けられている。そして、燃料タンク10の燃料は、その下部から燃料入口部51を通過して燃料室3へ入り、アノード21で反応に供される。このときアノード21では炭酸ガス6が生成され、燃料室3の液相中を浮力により上昇し、燃料室3の上部に達して燃料室の前記上部付近出口61から燃料タンク10の燃料5を拡散しながら炭酸ガス分離器11を経て外部に排出される。このとき上記炭酸ガス6の移動に伴って、

吸い込み燃料タンク10を冷却し空気室4に供給し、温度差をさらに大きくすることである。

なお、更に別の燃料タンク(燃料タンク10内の燃料5に比べメタノール濃度が同じかあるいは高い燃料を供給できるもの)からこの燃料を燃料タンク10に供給し、燃料の液面位置が常に燃料室3の上端より高いようにすれば、連続的に長時間の発電運転ができる。

次に第3図により他の実施例を説明する。第3図は第2図と同様に単位電池の燃料室3とこれにつながる燃料タンク10との断面図を示し、燃料室3を中心に両側に燃料タンク10をそれぞれ設けたものであって、発電出力の大きい電池、すなわちアノード21およびカソード22の電極面積の大きい電池装置に有効で、前述の実施例よりも効果的な燃料移動がみられ、タンク容量も大きくなるので長時間運転が可能になる。

更に、他の実施例として第4図に示す。第4図は第2図と同様に単位電池の燃料室3とこれにつながる燃料タンクの断面図を示し、燃料タンク10

と燃料室3とをつなぐ炭酸ガス排出路を増したものであり、生成炭酸ガス6は中間部の排出路からも燃料タンク10に排出されるので燃料タンク10内の燃料の拡散をより効果的に行なえる。このような排出路は更に上下に増設することも可能である。

第5図は他の実施例で、燃料室3の区画に傾斜をつけて、炭酸ガスの排出路をその開口部に向かって上方に傾斜させ、この傾斜によって生成炭酸ガス6の移動排出をより容易にするものであって、燃料タンク10内の燃料5の拡散を一層効果的に行わせ、燃料5の燃料室3への供給をよくするものである。更にアノード21の電極基体自体を親水性のものを用いたり、基体に親水性の層を処理することによって、毛細管現象を応用した吸い上げ効果でアノード21の触媒に燃料を供給すれば、燃料タンク10内の燃料5の液面が低下しても、有効に燃料を使用することが出来る。

次に第6図において他の実施例を説明する。本実施例の主な構成は第5図と同じであるが、燃料室3と燃料タンク10間のシール部9にもうけた生

内の液相通り炭酸ガス排出口11から外部に排出される炭酸ガス6を用い、燃料タンク10内に設けた回転駆動可能な羽根車30を回転させ、この回転によって、燃料タンク10内の燃料5を循環、拡散させる。なお、燃料タンク10内に炭酸ガス6の経路を一定にするため、ガス案内板31を設けることにより、羽根車30を効果的に回転することができる。

これらのことにより、常に燃料タンク10内の燃料5は循環、拡散され、燃料の供給が効果的に行なわれるので長時間にわたって安定な発電運転を維持することになる。

〔発明の効果〕

本発明によれば燃料循環用のポンプを使用することなく、燃料タンク内での燃料の拡散が促進され、燃料タンクと燃料室間での燃料の循環も容易となり、したがって、燃料室への燃料の供給が効果的に行なわれ、長時間にわたり安定な発電運転可能なメタノール燃料電池を得ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例で単位電池を複数個直

成炭酸ガス排出通路に多孔質の膜16を配設している。このことにより、燃料タンク10内の燃料の液面レベルが低下してきて、燃料室3の上部が気相になって、最上部の排出路の開口部であった部分、すなわち上部付近出口61、が前記液面より上部に位置することとなった場合でも、この上部付近出口61における膜16が毛細管現象で液を含み、ガスの透過が妨げられ生成炭酸ガスはこの膜16を通して排出されず、生成炭酸ガスの一部分は燃料タンク10と燃料室との中間の接続部から排出されるので、依然として、炭酸ガス排出路の開口部は燃料タンクの液面より下部に位置せしめられていることとなり、炭酸ガスは燃料である液相を通して排出できる。

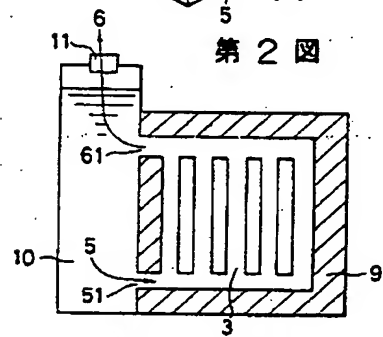
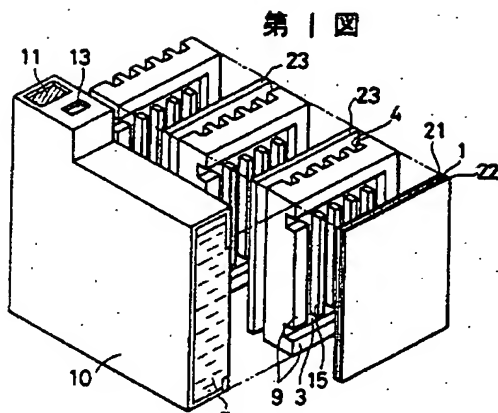
もちろん、液面レベルが下がっても、電極には燃料吸い上げ層があるので電極全域で発電は可能である。

また、第7図は前記実施例の構成よりもさらに燃料タンク10内の燃料5を積極的に拡散させるものであって、燃料室3から排出され燃料タンク10

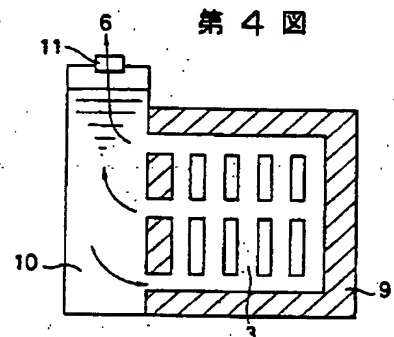
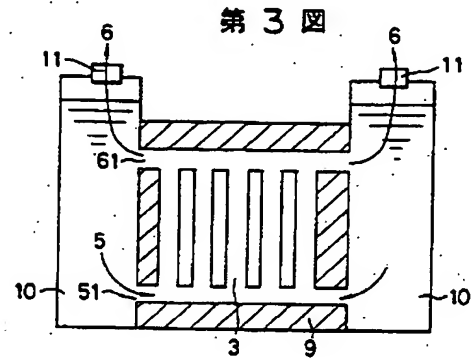
列接続されたものの一部分を示す斜視図、第2図は第1図の燃料室とそれにつながる燃料タンクの断面図であり、第3図ないし第7図は本発明による他の実施例の燃料室と燃料タンクとの関係を示す断面図である。第8図は、従来の燃料電池の要部の構成を示す略図であり、第9図乃至第11図は、従来の燃料電池の燃料室と燃料タンクとの関係を示す断面図である。

5…燃料、6…炭酸ガス、10…燃料タンク、16…膜、30…羽根車、31…ガス案内板、51…燃料入口部、61…燃料室上部付近出口。

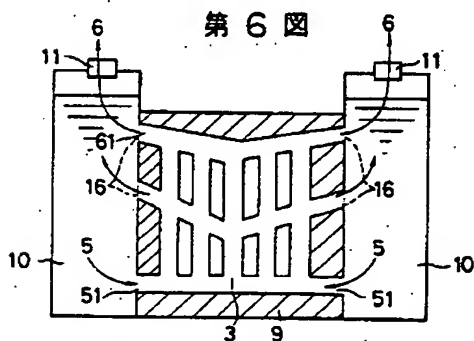
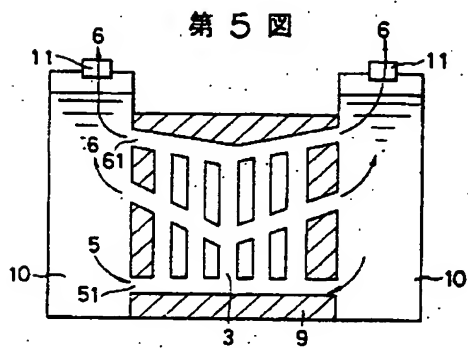
出願人 株式会社日立製作所
代理人 弁理士 平 木 祐 晴



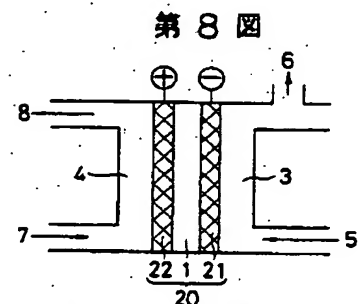
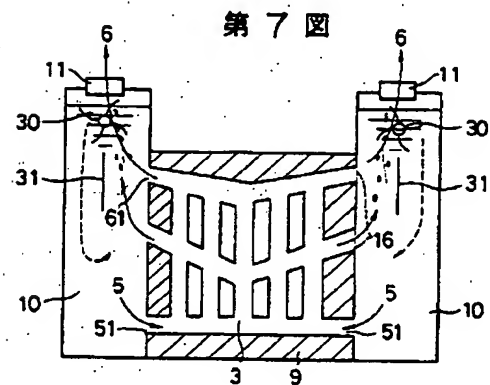
5 燃料
6 炭酸ガス
10 燃料タンク 61 燃料室上部付近出口



5 燃料
6 炭酸ガス
10 燃料タンク 51 燃料入口部
61 燃料室上部付近出口

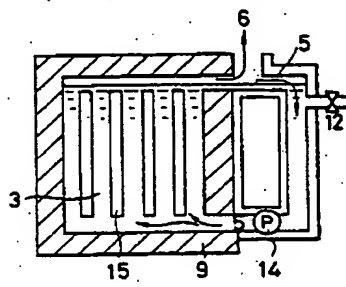


5 燃料
6 炭酸ガス
10 燃料タンク 16 膜
51 燃料入口部
61 燃料室上部付近出口

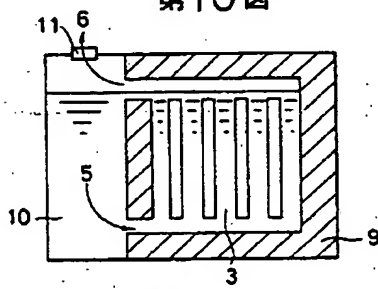


5 燃料
6 炭酸ガス
10 燃料タンク 30 羽根車
31 ガス案内板
51 燃料入口部
61 燃料室上部付近出口

第9図

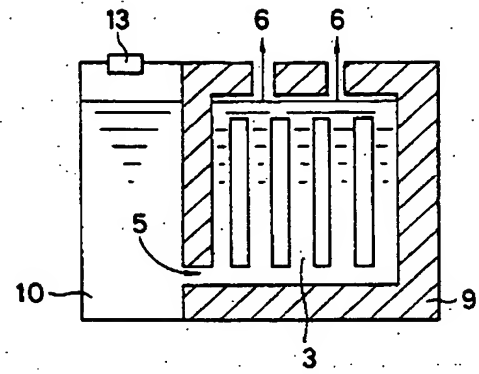


第10図



5 燃料
6 炭酸ガス
10 燃料タンク

第11図



5 燃料
6 炭酸ガス
10 燃料タンク